

Claire Cunty et Matthieur Noucher, Florence Richard-Schott  
10 mai 2006

Café de la Cloche, 10 mai 2006

## **Les SIG au quotidien, des Systèmes d'Ingérence Géographique ?**

Débat avec :

- Claire Cunty, Maître de conférences à l'Université Lumière Lyon 2.
- Matthieu Noucher, doctorant au laboratoire SIG de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne et chargé d'études au sein du cabinet IETI Consultants.

Ce soir le public des cafés géographiques lyonnais est un public averti, composé d'une majorité de géographes. Est-ce à dire que la question des Systèmes d'Information Géographique ne doit ou ne peut intéresser que la seule géographie ? Claire Cunty, maître de conférences à l'Université Lumière Lyon 2, et Matthieu Noucher, Doctorant au laboratoire SIG de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne et chargé d'études au sein du cabinet IETI Consultants sont justement venus nous présenter l'utilisation des SIG au quotidien : comment les SIG permettent-ils une gestion plus efficace des territoires ? Leur usage est de plus en plus banalisé, et ils interviennent aujourd'hui dans grand nombre de nos activités quotidiennes. Ne peut-on y voir le risque d'une certaine ingérence dans la vie des citoyens ? Au contraire, les SIG sont-ils devenus des outils incontournables ?

Comme le rappelle Jacques Défossé en introduction, les SIG (prononcez « SIJ » ou « S.I.G. ») constituent une avancée technique considérable, qui renvoie la discipline géographique à des questionnements épistémologiques profonds. Comme les premières cartes, les premiers SIG ont été d'abord développés par et pour des autorités militaires. Quelles sont aujourd'hui les relations entre les géographes et les SIG ?

### **Les SIG : qu'est-ce que c'est ?**

C'est à Claire Cunty que revient d'abord de nous expliquer ce que c'est qu'un SIG. Il est constitué d'une Base de Données qui traite des données localisées dans l'espace, ce qui fait sa spécificité. Cette information est caractérisée par :

- une dimension géométrique par exemple la latitude et la longitude d'un arrêt de bus ;
- une dimension graphique, par exemple le symbole utilisé pour représenter l'arrêt de bus sur la carte ;
- une dimension sémantique associée à chaque objet géographique, par exemple les numéros des lignes de bus qui desservent cet arrêt, la fréquence de leur passage, la date d'installation de l'arrêt, son accessibilité aux personnes handicapées, etc...

Les SIG s'organisent par couches d'information. Les couches cartographiques y sont empilées en fonction de leur thème, et peuvent être compilées par des analyses plus ou moins complexes. Pour reprendre l'exemple de notre arrêt de bus, on peut compiler la couche de la situation des arrêts avec celle des lignes de bus ou celle des limites communales.

Les SIG permettent donc trois types d'analyses :

- les analyses verticales, qui permettent l'étude d'un même lieu par l'interrogation de couches successives : quelle ligne de bus passe à tel arrêt ? ;
- les analyses horizontales, qui interrogent les alentours d'un lieu donné : quel est le marchand de tabac vendant des tickets de bus le plus proche de tel arrêt de bus ?
- les analyses thématiques, qui s'intéressent aux données attributives : quel est le meilleur itinéraire pour une personne handicapée ?

Les résultats de ces analyses apparaissent sous forme de cartes, qui sont la forme de rendu la plus courante. Ils peuvent aussi prendre la forme d'une recherche d'itinéraire, comme sur le site des Transports en Commun Lyonnais.

Les SIG se sont en fait développés en reprenant et en simplifiant des tâches qui existaient déjà. Par exemple, avant l'extension des SIG, pour consulter des informations sur sa parcelle cadastrale on devait d'abord consulter le tableau d'assemblage des planches cadastrales, puis retrouver la bonne planche cadastrale et enfin consulter les micro-fiches de la matrice cadastrale, ce qui était un travail assez long et fastidieux... Maintenant, l'interrogation d'un SIG permet d'obtenir ces informations en 30 secondes !

Matthieu Noucher précise d'ailleurs que si les géographes voient souvent dans le SIG un outil d'analyse spatiale, les collectivités territoriales ou les administrations qui en sont les principaux utilisateurs s'en servent eux comme un outil de gestion de leur territoire. Claire Cunty renchérit en précisant que ce sont les données et les matériels associés qui font partie du SIG. Pour Claire Cunty, une question importante se pose, celle des utilisateurs des SIG. En effet, le fait de créer une Base de Données commune à de nombreux utilisateurs oblige chaque acteur à bien construire et gérer ses données. Matthieu rappelle que le SIG n'étant pas un simple outil bureautique, il faut l'appréhender dans une logique de système, avec des enjeux organisationnels, qui peuvent parfois permettre de décloisonner des services des groupes d'acteurs. Au Québec, une différence est d'ailleurs faite entre les SIRS (Systèmes d'Information à Référence Spatiale) et les SIG.

## **Histoire de SIG**

Claire Cunty rappelle ensuite que les premiers SIG étaient de gros systèmes informatiques, qui nécessitaient l'intervention d'informaticiens qualifiés. Depuis les années 1990, leur utilisation se simplifie grâce à la révolution de la micro-informatique. On peut même trouver des Bases de Données déjà constituées sur Internet !

Les utilisateurs des SIG sont aujourd'hui majoritairement jeunes, entre 25 et 35 ans, et n'ont bien souvent pas plus de six ans d'expérience. Les grands organismes sont les principaux utilisateurs : 60% de l'activité SIG se fait dans des entreprises de plus de 50 salariés, dont la moitié relève du service public, par exemple dans les secteurs de l'aménagement et de l'urbanisme, ou de la gestion de l'environnement et des espaces naturels.

## **Une journée avec les SIG**

Claire Cunty et Matthieu Noucher vont maintenant dérouler pour nous la journée de Léa et de son fils Raphaël, en pointant toutes les utilisations directes ou indirectes des SIG.

**8 h.** Avant de se rendre à son travail, Léa emmène son fils à l'école. L'école de rattachement de Raphaël a été désignée par le service des affaires scolaires de la mairie. Grâce à l'utilisation

d'un SIG, ce service prend en charge de la sectorisation de l'espace pour une bonne répartition démographique des élèves.

**9 h.** Raphaël suit un cours de géographie sur les ravages du cyclone Katrina à la Nouvelle-Orléans. Son professeur lui demande de fournir un scénario d'analyse des principales zones inondables en utilisant un Modèle Numérique de Terrain incorporé dans un logiciel de SIG : si de l'eau se déverse en abondance à tel endroit de la ville, où va-t-elle se concentrer ? Ensuite, Raphaël doit décrire les caractéristiques sociologiques de ces espaces les plus fragiles, grâce à la base de données du SIG. Il apparaît ainsi que les zones inondées sont souvent les plus défavorisées, ( taux de chômage élevé, revenus faibles, conditions de logement précaires, etc...).

**10 h.** Léa se rend chez un client en voiture. Comme elle ne veut pas risquer d'arriver en retard, elle utilise le système GPS de son véhicule en lui indiquant son point de départ et son point d'arrivée. Le GPS lui indique le plus court chemin sur une carte et grâce à un guide vocal. Il peut également lui fournir des informations en temps réel sur le trafic.

**11 h.** Raphaël décide de faire l'école buissonnière. Malheureusement pour lui, tout à sa joie de quitter l'école, il oublie d'éteindre son portable... Or, depuis mars 2006, certains opérateurs de téléphonie mobile proposent aux parents de géolocaliser leurs enfants par le biais de leur téléphone portable. Léa, qui a donné le numéro de Raphaël, reçoit un message d'alerte sur son téléphone, qui lui donne la position de Raphaël avec une marge d'erreur de 50 à 150m.

**12 h.** Léa cherche un restaurant proche de son lieu de rendez-vous. Elle effectue une recherche géographique en fonction de sa localisation grâce au GPS de son portable. Elle peut même effectuer une recherche sémantique qui lui permet de déguster des rouleaux de printemps dans un restaurant vietnamien...

**13 h.** Un élève se blesse dans la cour de récréation, tout près de Raphaël. Le surveillant appelle le SAMU. Au standard de réception des appels du SAMU, une carte s'affiche avec la localisation de l'école, et un premier diagnostic s'effectue au téléphone qui permettra d'orienter l'équipe de secours sur l'hôpital le mieux adapté et le plus proche.

**14 h.** Léa part du restaurant. La route est encore en travaux, cela dure depuis des semaines... Les embouteillages la mettent en retard. Or, l'utilisation d'un SIG aurait arrangé les choses ! En effet, les différents services techniques auraient pu coordonner de façon plus efficace leurs interventions dans cette rue, au lieu de recréer la tranchée pour l'intervention de chaque nouveau service.

**15 h.** Devant l'ampleur de l'embouteillage, Léa décide de prendre le métro. Elle y croise une équipe de sécurité en patrouille. Une analyse spatiale de la localisation des principaux actes délinquants et de leurs horaires a permis de déterminer les parcours des patrouilles de sécurité.

**16 h.** Léa vient chercher Raphaël à l'école, et l'emmène faire de la balançoire dans le parc municipal. Ils remarquent de nouvelles plantations au fond du jardin public, véritable mur végétal qui camoufle un chantier de construction. L'utilisation d'un SIG a permis d'effectuer une analyse paysagère en 3D, et de choisir la meilleure solution pour rendre les nouveaux bâtiments plus discrets.

**17 h.** Léa récupère son courrier, et s'irrite devant le grand nombre de publicités qui encombrant sa boîte aux lettres. Certaines lui sont même adressées en son nom propre ! Hormis celles envoyées par le biais de cartes de fidélité, les publicités sont ciblées par des études de géomarketing qui s'intéressent aux profils sociaux des populations quartier par quartier.

**18 h.** Léa met les publicités à la poubelle juste avant que les éboueurs passent. Pour optimiser les réseaux de collecte et mieux gérer les équipes de travail, les bacs à déchets ont été pesés par les éboueurs grâce à une puce électronique localisée dans la benne. Dans les municipalités moins bien équipées, des agents font des enquêtes régulières. Les informations sont automatiquement enregistrées dans un SIG, qui permet de déterminer le meilleur horaire de passage pour éviter les débordements des poubelles.

### **SIG, mythes et réalités**

Cette présentation des SIG suscite deux réactions dans la salle. D'un côté, le SIG est acclamé comme un outil révolutionnaire, voire miraculeux : Léa trouve un restaurant vietnamien en un clic... De l'autre, il peut apparaître comme un outil liberticide : Léa peut « pister » son fils grâce à un simple téléphone portable... Pour Matthieu Noucher, il est temps de tordre le cou à ces deux idées reçues.

#### *1. Les SIG sont-ils vraiment des Systèmes d'Ingérence Géographique ?*

L'exemple fameux du logiciel GoogleEarth est particulièrement évocateur. Grâce à ce logiciel téléchargeable sur Internet, il est possible de parcourir virtuellement un monde recréé en trois dimensions. Par exemple, vous pouvez faire le trajet entre votre maison et votre lieu de travail sans quitter votre ordinateur.

Outre l'avancée technologique considérable que ce logiciel représente, le rapprochement avec le fameux roman *1984* (George Orwell, 1948) nourrit une polémique largement relayée par les médias. GoogleEarth est-il l'outil d'un autre Big Brother ? La démocratisation des SIG mène-t-elle tout droit à une surveillance de tous les instants, à la perte de nos libertés individuelles ? Votre patron pourrait-il contrôler l'heure à laquelle vous partez de chez vous tous les matins ?

La réalité est tout autre. D'une part, les images disponibles sur GoogleEarth ou sur d'autres sites comme celui des Pages Jaunes en France ne sont pas accessibles en temps réel. La diffusion de technologies de plus en plus performantes n'a pas fondamentalement bouleversé l'accès aux données. Bon nombre d'images satellites sont disponibles gratuitement sur Internet depuis plusieurs années. C'est plutôt dans la vulgarisation de ces supports que Google Earth est important. D'autre part, il existe des garde-fous, comme la [Commission Nationale d'Informatique et des Libertés](#) en France, qui informe les citoyens des réglementations en vigueur autour de la question de la protection des libertés individuelles.

#### *2. Les SIG sont-ils vraiment miraculeux, ou ne sont-ils que des Systèmes d'Illusion Géographique ?*

Il y a de moins en moins de freins techniques à l'utilisation d'un SIG, les logiciels sont de plus en plus attractifs et conviviaux. Peut-on tout faire avec un SIG ? Sont-ils véritablement les meilleurs outils de gestion ? Le problème majeur dans l'élaboration d'un SIG est la collecte

des données. Dans une société où l'information est synonyme de pouvoir, il est difficile, voire parfois impossible, d'avoir accès à l'information. Et quand bien même cette information est accessible, il est délicat de s'approprier une information produite par autrui, que l'on ne peut contrôler en amont de son intégration dans le SIG.

D'autres problèmes se posent, dont le moindre n'est pas celui du choix d'une territorialisation commune à tous les acteurs et les utilisateurs du SIG. Parfois, certaines approches ne peuvent s'entendre. Par exemple, un hydrologue et un forestier peuvent élaborer deux cartographies différentes de ce qu'il considère être un même objet géographique : un bassin-versant. Comment (et surtout faut-il ?) alors les mettre d'accord ?

## **Les SIG et la géographie**

Pour conclure, Claire Cunty propose de revenir sur ces interrogations et ces incertitudes en se focalisant sur la relation entre les géographes et les SIG. Les géographes ont été assez absents dans le développement des SIG. Bien souvent, les concepteurs étaient et restent des informaticiens. De cette situation paradoxale découle la pauvreté de la recherche française sur les SIG. Bien souvent, le géographe qui fait du SIG est considéré par ses collègues chercheurs ou enseignants comme celui qui « fait joujou » avec son ordinateur !

Or l'enseignement des SIG est présent dans toutes les maquettes des grandes universités françaises... Leur maîtrise est de plus en plus intéressante pour les étudiants, puisque 45 % des postes de géomatique sont occupés par des personnes ayant suivi une formation de géographe (enquête AFIGEO 2005). Le développement des parcours de « licences professionnelles » va de pair avec cet intérêt grandissant pour les techniques de SIG.

Comment expliquer la faible reconnaissance des SIG à l'intérieur de la communauté des géographes ? En fait, le rôle des géographes est souvent cantonné à la gestion et au développement des SIG. Et même, l'utilisation des logiciels de SIG se réduit dans 40 % des cas à de la simple cartographie automatique ! Finalement, on ne fait pas forcément de la géographie avec les Systèmes d'Information Géographique...

Il faut cependant conclure sur une note optimiste. Les SIG sont encore tout neufs, ils ont surtout un public jeune. C'est un véritable outil en construction, dont l'utilisation parfois trop légère est soumise à de nombreuses critiques, souvent recevables. Avant de foncer tête baissée dans un SIG, il faut bien décortiquer le sujet sur lequel on travaille. Les SIG permettent à ce moment-là de bien formaliser les savoirs, surtout dans des processus de réflexion scientifique.

## **Débat**

**Jacques Défossé s'adresse tout d'abord à Matthieu Noucher, en rappelant que ce dernier a suivi une partie de sa formation au Québec, territoire de la géographie quantitative. Il lui demande de nous préciser le positionnement des géographes québécois sur les outils et les nouvelles technologies. Existe-t-il une dualité géographie classique / géomatique comme en France ?**

Le Québec est effectivement très en avance par rapport à la France en ce qui concerne les méthodes géomatiques, ne serait-ce que par les difficultés de gestion de l'immense territoire québécois. Il raconte qu'en arrivant au Québec pour la première fois, il avait précisé à un chauffeur de taxi qu'il était géomaticien, et il avait été tout surpris de voir que le chauffeur de taxi le comprenait... En ce qui concerne l'enseignement, l'étude des SIG est incorporée de

façon automatique dans les cursus, sans qu'il existe de « chapelles anti-SIG ». Cela s'explique notamment par le grand nombre de débouchés dans l'industrie. Il existe ainsi des cursus de géomatique, entretenant de nombreuses passerelles avec la géographie.

**Yann Calbérac demande ensuite à Matthieu Noucher combien cela coûte d'acquérir des logiciels de SIG et les équipes qui pourront les utiliser ?**

En fonction des architectures informatiques qu'on souhaite mettre en place (Outil de diffusion pour Internet / Outil d'analyse / Outil de consultation) il existe à peu près tous les prix. Pour les particuliers qui souhaiteraient s'y mettre de nombreuses solutions dans le monde libre (open source) sont disponibles. Pour les organisations publiques, il existe aussi de nombreuses subventions européennes, nationales et régionales qui favorisent le déploiement de SIG. Ce sont surtout les données qui sont chères ; elles représentent actuellement de 50 à 80% des budgets des SIG.

**Le SIG, en tant que moyen de traiter l'information géographique, permet de revenir sur les grandes questions de la géographie, à savoir : quels sont les rapports entre la géographie et la cartographie ? Comment tenir compte des éléments non cartographiables, comme les flux invisibles ? Quelle géographie enseigner ? Les SIG permettent la construction de modèles conceptualisés, grâce à un travail particulier sur les données, alors que les problèmes d'accès aux données sont en train de se résorber. Par exemple, le Grand Lyon donne certaines de ses données au grand public. La question est maintenant plutôt la suivante : que fait-on avec les données qu'on récupère ? Comment faire de la géographie avec les SIG ? Le géographe a-t-il vraiment besoin d'espace pour faire de la géographie ?**

Claire Cunty rappelle qu'avant d'en arriver au SIG, tout étudiant commence son cursus universitaire par l'analyse spatiale. Peut-être la formation aux SIG intervient-elle trop tard, sans réelle connection avec les différentes sous-disciplines de la géographie. Par exemple, le géographe François Durand-Dastès dit se méfier des SIG, car ils peuvent difficilement rendre compte de la notion de système. C'est pourquoi certains géographes comme Thierry Joliveau (Université de St-Etienne) commencent à penser la place des SIG dans la géographie. L'utilisation ou la construction d'un SIG ne signifient rien sans un travail scientifique poussé en amont.

**Ces dernières années, il y avait un réel espoir que le grand public porte un regard critique sur les SIG. Et puis, GoogleEarth est arrivé comme une bombe ! L'image paraît maintenant plus réelle que la carte. GoogleEarth va-t-il être une porte d'entrée au SIG pour le grand public (ce qui suppose une formation), ou au contraire va-t-il marquer un frein à cet accès au SIG ?**

Pour Matthieu Noucher, GoogleEarth permettra sans doute au plus grand nombre de se familiariser avec les SIG, ce qui ne règle pas la question du bon usage de cet outil souvent utilisé à tort et à travers.

**Les techniques de la 3D sont également en plein essor. Actuellement, certaines grandes villes européennes proposent des visites virtuelles en trois dimensions sur Internet. C'est la culture du jeu vidéo... Les SIG sont très critiqués sur ce point, surtout parce que les modules 3D des SIG sont en retard : on se contente de draper de l'image sur des Modèles Numériques de Terrain. L'illusion du relief est-elle bien rendue par cette utilisation des MNT ?**

Matthieu Noucher s'avoue être sceptique sur le développement à court terme de la « vraie 3D » dans les SIG. Aujourd'hui, on en est encore très loin, les SIG se contentent d'imiter la 3D

en terme de représentation mais ne permettent en aucun cas de réaliser de véritables analyses en 3D (par exemple sur des volumes).

Compte rendu : Florence Richard-Schott

**Orientations bibliographiques :**

- AFIGEO, 2005, *Les métiers de l'information géographique, ENQUETE METIER 2003-2005, Résultats synthétiques*, Colloque national Emploi/Formation dans le domaine de l'information géographique Jeudi 1er décembre 2005 - ENSG, MARNE LA VALLEE, <http://www.studioclick.fr/~afigeo/p...>
- Denègre J., Salgé.F, 2003. *Les Systèmes d'information géographique*. Paris : PUF ;coll. Que sais-je ? ([Acheter ce livre sur Decitre.fr](#))
- Géopoint, 1994. *SIG, Analyse spatiale et Aménagement*. Groupe Dupont et Université d'Avignon, Avignon.
- Joliveau Th., 2004. *Géomatique et gestion environnementale du territoire. Recherches sur un usage géographique des SIG*, Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Direction : Yves Guermond, Université de Rouen, <http://perso.orange.fr/thierry.joli...>
- Pornon H, 2000. *Systèmes d'information géographique, pouvoir et organisations : Géomatique et stratégies d'acteurs*, L'Harmattan. ([Acheter ce livre sur Decitre.fr](#))